

HYBRID TYPE ELECTRIC POWER SUPPLY FACILITY

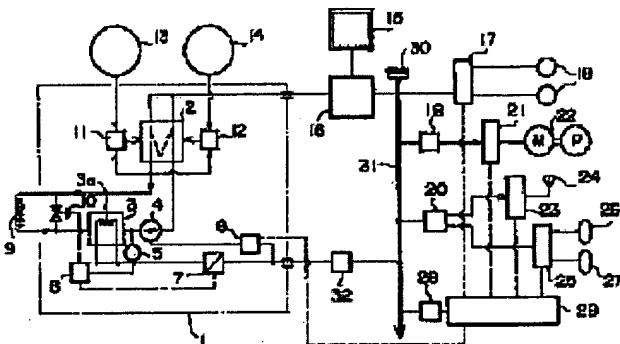
Patent number: JP10144327
Publication date: 1998-05-29
Inventor: TAKAHASHI KENJI
Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD
Classification:
- **International:** H01M8/04; H01M16/00; H01M8/04; H01M16/00; (IPC1-7): H01M8/00; B63B35/00; B63G8/08; H01M8/04
- **european:** H01M8/04B4; H01M8/04H
Application number: JP19960315579 19961112
Priority number(s): JP19960315579 19961112

Report a data error here

Abstract of JP10144327

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute an efficient electric power system without enlarging the whose scale of the system facility by installing both a fuel cell and a secondary battery (a storage battery) and leveling the load demand to the fuel cell.

SOLUTION: This hybrid type electric power source facility is so constituted as to supply electricity to a load side such as a Thruster 18 through a charging and discharging management apparatus 16 from a fuel cell body 2 and a secondary battery 15 built in a submersible research ship, and when overloading, electricity can be supplied from the secondary battery 15. The secondary battery 15 can be charged from an outer electric source through an electricity receiving connector 30 and is normally float-charged by the fuel cell body 2. When the fuel cell body 2 is started, a heater 3a in a circulation water tank 3 is driven through a load circuit 31 and a switch 7 by the secondary battery 15 for preheating of the fuel cell body 2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電力による作動システムの主電源として燃料電池をそなえるとともに、同燃料電池の起動時に同燃料電池を予熱する電熱式予熱手段をそなえ、同予熱手段の電源としての二次電池が設けられて、同二次電池が、上記燃料電池からフロート充電を受けるように同燃料電池に結線されるとともに、上記作動システムの過負荷時には上記燃料電池と併用されるべく上記作動システムに対しても結線されていることを特徴とする、ハイブリッド式電源設備。

【請求項 2】 上記二次電池が、外部電源からも充電可能に設けられるとともに、上記燃料電池の発電停止時に上記作動システムの非常用電源として接続されるように構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載のハイブリッド式電源設備。

【請求項 3】 上記の燃料電池および二次電池が、充放電管理装置を介して、上記作動システムの負荷回路に接続されたことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド式電源設備。

【請求項 4】 上記電熱式予熱手段が、上記燃料電池の循環水系における循環水タンク内の電熱手段として設けられたことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のハイブリッド式電源設備。

【請求項 5】 上記作動システムが潜水調査船の電気式推進装置および観測用機器を含む潜水調査用作動システムとして構成され、上記燃料電池からの所要出力が所定値以下になると同燃料電池を停止させて上記二次電池のみを上記作動システムの電源として接続させる制御系が設けられたことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のハイブリッド式電源設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、深海潜水調査船や海底観測ステーション、海中居住設備などで、電力源や観測用機器の電源などに用いられる電源設備に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から開発されている無人式潜水調査船に燃料電池のみの電源設備を装備した場合は、次のような問題点がある。

- (1) 負荷最大値に合わせて、燃料電池を計画設計する必要があるため、燃料や酸化剤などを含めた動力源システムが大型化するとともに重くなり、無人潜水調査船の効率のよい運用が期待できなくなる。
- (2) 燃料電池の起動時に、外部電源からの給電が必要であり、システムの独立した安定的な起動を確認する時間と手間とを必要とする。すなわち、燃料電池温度を最適に保持することが難しく、効率のよい発電反応を設定することが難しい。始動時に燃料電池の反応温度が低いと、いくら発電反応を進めても効率は30%程度にしか上がらない現象が確認されている。

(3) 海中で燃料電池の発電作用が停止した場合、その再起動が困難になる。

(4) 燃料電池の発電が停止した場合、非常用動力源を用意していないと、バラストウェイトの離脱などによる浮上手段しか対策が立てられない。

(5) 動力源を効率的に運用するため海中で燃料電池を一時停止するなどの自由度のある運用ができない。

(6) 過負荷の動力要求がなされた場合、発電反応が追随できず、燃料電池の機構の損傷などを発生する可能性がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述のような従来の問題点に鑑みて、本発明は次のような事項を課題としている。

(1) 燃料電池に対する過負荷に対応し、且つ発電システム全体を大型にしない発電システムを構築する。すなわち、燃料電池に対する負荷要求を平準化する手段を実現する。

(2) 燃料電池の起動時に、運用上の簡便さから、できるだけ外部電源を使用せずに発電システムの反応温度を最適の温度に上げることのできる補助的手段を設ける。そして、その補助的手段としては、可逆性があり簡単に（自動的に）充電できる方式が望まれる。

(3) 燃料電池としての動力源を一時的に休止状態にし、再起動するなど、効率的に運用できるようにする。

(4) 燃料電池を主動力源とする場合に、制御系電源のバックアップ、通信装置用電源のバックアップなどを行なう非常用電源を準備する。

(5) 燃料電池における循環水の温度が、適切な温度範囲に保たれるようにする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するため、本発明のハイブリッド式電源設備は、電力による作動システムの主電源として燃料電池をそなえるとともに、同燃料電池の起動時に同燃料電池を予熱する電熱式予熱手段をそなえ、同予熱手段の電源としての二次電池（蓄電池）が設けられて、同二次電池が、上記燃料電池からフロート充電を受けるように同燃料電池に結線されるとともに、上記作動システムの過負荷時には上記燃料電池と併用されるべく上記作動システムに対しても結線されていることを特徴としている。

【0005】 上述の本発明のハイブリッド式電源設備では、燃料電池の起動に際して、二次電池からの給電を受ける予熱手段で上記燃料電池の予熱を適切に行なうことことが可能になり、これにより上記燃料電池の起動が的確に行なわれるようになる。そして上記燃料電池が発電している状態では、同燃料電池により上記二次電池がフロート充電（floating charge）を受けるので、同二次電池が初期に消費した電力は直ちに補充されるようになる。

【0006】 また上記作動システムが一時的に過負荷状

態になった場合は、上記二次電池が上記燃料電池の発電量の不足分を補うことができるので、上記燃料電池を含む設備全体を大型化しなくてすむようになり、上記燃料電池に対する負荷要求を平準化することができる。

【0007】また、本発明のハイブリッド式電源設備は、上記二次電池が、外部電源からも充電可能に設けられるとともに、上記燃料電池の発電停止時に上記作動システムの非常用電源として接続されるように構成されたことを特徴としている。

【0008】これにより、上記燃料電池にトラブルを生じて発電が停止された非常事態になっても、上記二次電池からの給電により上記作動システムの機能を維持することができる。

【0009】さらに、上記の燃料電池および二次電池が、充放電管理装置を介して、上記作動システムの負荷回路に接続されていると、上記燃料電池による上記二次電池へのフロート充電や、上記作動システムの過負荷時に上記燃料電池を上記二次電池で助勢する作用が円滑に行なわれるほか、上記燃料電池のトラブル発生時に上記二次電池を非常用電源として切換える作用が的確に行なわれるようになる。このようにして非常用電源が設けられることにより、本設備における制御系電源や通信装置用電源等のバックアップが確保されるようになる。

【0010】また、上記燃料電池のための上記電熱式予熱手段が、上記燃料電池の循環水系における循環水タンク内の電熱手段として設けられていると、上記燃料電池の起動時の予熱が、同じ電源設備内の上記二次電池で効率よく適切な温度範囲で行なわれるようになって、同燃料電池の起動が的確に行なわれるようになる。

【0011】さらに、本発明のハイブリッド式電源設備は、上記作動システムが潜水調査船の電気式推進装置および観測用機器を含む潜水調査用作動システムとして構成され、上記燃料電池からの所要出力が所定値以下になると同燃料電池を停止させて上記二次電池のみを上記作動システムの電源として接続させる制御系が設けられたことを特徴としている。

【0012】上述のように、潜水調査船に設けられた本設備では、微速前進による観測作業などの際に、上記推進装置に要する電力が少量の場合は、上記燃料電池を一時的に停止させて、上記二次電池で所要電力を賄うことにより、上記燃料電池で消費される燃料や酸化剤の効率的運用をはかることができ、ひいては潜水調査船の観測時間の延長や行動範囲の拡大が可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の一実施形態としてのハイブリッド式電源設備について説明すると、図1はそのブロック図、図2は本設備を潜水調査船に適用した例を示す説明図である。

【0014】図2に示すように、本実施形態のハイブリッド式電源設備を搭載した潜水調査船Bは、海面Wにお

ける支援母船Aに伴われて、スラスター18により自航しながら海底で観測を行なうようになっており、支援母船Aとの連絡は通信装置24を介して行なわれる。

【0015】この潜水調査船Bに搭載されるハイブリッド式電源設備は、図1に示すように、固体高分子型の燃料電池モジュール1と、リチウムイオン電池あるいは酸化銀亜鉛電池のごとき二次電池（蓄電池）15とをそなえており、両電池1，15に結線された充放電管理装置16から負荷回路31を介してスラスター18の駆動器（モーター）17や、船体の姿勢制御用の海水ポンプユニット22、通信装置24、C.T.D26、観測ソナー27、コントローラ29などの電力による作動システムへ給電されるようになっている。なお、この給電系には、DC/DC変換器19、20、28や制御器21、23、25が介装されている。

【0016】主電源としての燃料電池本体2のための燃料タンク（高圧水素ガスボンベ）13および酸化剤タンク（高圧酸素ガスボンベ）14が設けられ、これらのタンク13、14から供給される水素ガスおよび酸素ガスは、それぞれ加湿器11、12を介して燃料電池本体2へ供給される。そして、燃料電池本体2には循環水タンク3からポンプ4により循環水が送られるようになっている。

【0017】燃料電池本体2は、その起動に際して予熱する必要があるが、本実施形態では、二次電池15から充放電管理装置16、付加回路31、DC/DC変換器32および予熱用開閉器7を経て循環水タンク3内のヒーター3aへ給電することにより、循環水を適温にして燃料電池本体2の予熱が行なわれるようになっている。なお、燃料電池本体2の起動時の予熱温度は70°C程度とすることが望ましく、30°C程度で起動した場合は、発電効率が30~50%位にしか上がらないことが確かめられている。

【0018】燃料電池本体2の起動後の発電状態では、燃料電池本体2内の反応水は冷却する必要があり、循環水として熱交換器9により外水中へ放熱されるようになっている。燃料電池本体2の反応温度は循環水タンク3の出口の水温計5によってモニターされており、同水温計5からの計測情報に基づき制御装置6が熱交換器9による放熱を調整するための弁10の開度制御を行ない、これにより循環水の温度が適温に保たれる。

【0019】二次電池15は、燃料電池本体2から充放電管理装置16を介しフロート充電されるようになっているが、受電コネクター30により充放電管理装置16を介して外部電源からの充電も受けられるようになっている。

【0020】このようにして、二次電池15には常時は十分な電力が蓄えられており、主電源としての燃料電池本体2がスラスター18などの作動システムの過負荷状態に応じきれない場合は、二次電池15からの電力供給も充放電管理装置16を介して行なわれる。

【0021】また、燃料電池本体2の発電が急に停止するような非常事態に際しても、二次電池15が充放電管理

装置16を介し上記作動システムの非常用電源として給電を行なうようになっており、少なくともDC/DC変換器28を介しコントローラ29に給電できるようになっているので、この潜水調査船が無人式の場合に、その回収が容易になる。

【0022】さらに、このハイブリッド式電源設備を搭載した潜水調査船が、スラスター18のための所要出力の小さい微速航行状態で観測を行なう場合に、燃料電池本体2からの所要出力が所定値以下になると同燃料電池本体2の発電を停止させて二次電池15のみを作動システムの電源として接続させる制御系が充放電管理装置16に設けられている。

【0023】上述の本実施形態のハイブリッド式電源設備では、燃料電池本体2の起動に際して、二次電池15からの給電を受ける予熱用ヒーター3aで燃料電池の予熱を適切に行なうことが可能になり、これにより燃料電池本体2の起動が的確に行なわれるようになる。そして燃料電池本体2が発電している状態では、同燃料電池本体2により二次電池15がフロート充電(floating charge)を受けるので、同二次電池15が初期に消費した電力は直ちに補充されるようになる。

【0024】またスラスター18の駆動器17などの作動システムが一時的に過負荷状態になった場合は、二次電池15が燃料電池本体2の発電量の不足分を補うことができるので、燃料電池本体2を含む設備全体を大型化しなくてすむようになり、燃料電池本体2に対する負荷要求を平準化することができる。

【0025】また、燃料電池本体2にトラブルを生じて発電が停止された非常事態になっても、二次電池15からの給電により上記作動システムの機能を維持することができる。

【0026】さらに、充放電管理装置16が設けられるので、燃料電池本体2による二次電池15へのフロート充電や、上記作動システムの過負荷時に燃料電池本体2を二次電池15で助勢する作用が円滑に行なわれるほか、燃料電池本体2のトラブル発生時に二次電池15を非常用電源として切換える作用が的確に行なわれるようになる。このようにして非常用電源が設けられることにより、本設備における制御系電源や通信装置用電源等のバックアップが確保されるようになる。

【0027】また、燃料電池本体2のための上記電熱式予熱手段としてのヒーター3aが、循環水タンク3に設けられるので、燃料電池本体2の起動時の予熱が、同じ電源設備内の二次電池15で効率よく適切な温度範囲で行なわれるようになって、同燃料電池本体2の起動が的確に行なわれるようになる。

【0028】さらに、潜水調査船に設けられた本設備では、微速前進による観測作業などの際に、スラスター18の作動に要する電力が少量の場合は、燃料電池本体2を一時的に停止させて、二次電池15で所要電力を賄うこと

により、燃料電池本体2で消費される燃料や酸化剤の効率的運用をはかることができ、ひいては潜水調査船の観測時間の延長や行動範囲の拡大が可能になる。

【0029】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のハイブリッド式電源設備によれば次のような効果が得られる。

(1) 燃料電池の起動に際して、二次電池からの給電を受ける予熱手段で上記燃料電池の予熱を適切に行なうことが可能になり、これにより上記燃料電池の起動が的確に行なわれるようになる。そして上記燃料電池が発電している状態では、同燃料電池により上記二次電池がフロート充電を受けるので、同二次電池が初期に消費した電力は直ちに補充されるようになる。

(2) 作動システムが一時的に過負荷状態になった場合は、上記二次電池が上記燃料電池の発電量の不足分を補うことができるので、上記燃料電池を含む設備全体を大型化しなくてすむようになり、上記燃料電池に対する負荷要求を平準化することができる。

(3) 上記燃料電池にトラブルを生じて発電が停止された非常事態になっても、上記二次電池からの給電により上記作動システムの機能を維持することができる。

(4) 上記の燃料電池および二次電池が、充放電管理装置を介して、上記作動システムの負荷回路に接続されると、上記燃料電池による上記二次電池へのフロート充電や、上記作動システムの過負荷時に上記燃料電池を上記二次電池で助勢する作用が円滑に行なわれるほか、上記燃料電池のトラブル発生時に上記二次電池を非常用電源として切換える作用が的確に行なわれるようになる。このようにして非常用電源が設けられることにより、本設備における制御系電源や通信装置用電源等のバックアップが確保されるようになる。

(5) 上記燃料電池のための電熱式予熱手段が、上記燃料電池の循環水系における循環水タンク内の電熱手段として設けられていると、上記燃料電池の起動時の予熱が、同じ電源設備内の上記二次電池で効率よく適切な温度範囲で行なわれるようになって、同燃料電池の起動が的確に行なわれるようになる。

(6) 潜水調査船に設けられた本設備では、微速前進による観測作業などの際に、上記推進装置に要する電力が少量の場合は、上記燃料電池を一時的に停止させて、上記二次電池で所要電力を賄うことにより、上記燃料電池で消費される燃料や酸化剤の効率的運用をはかることができ、ひいては潜水調査船の観測時間の延長や行動範囲の拡大が可能になる。

【図面の簡単な説明】

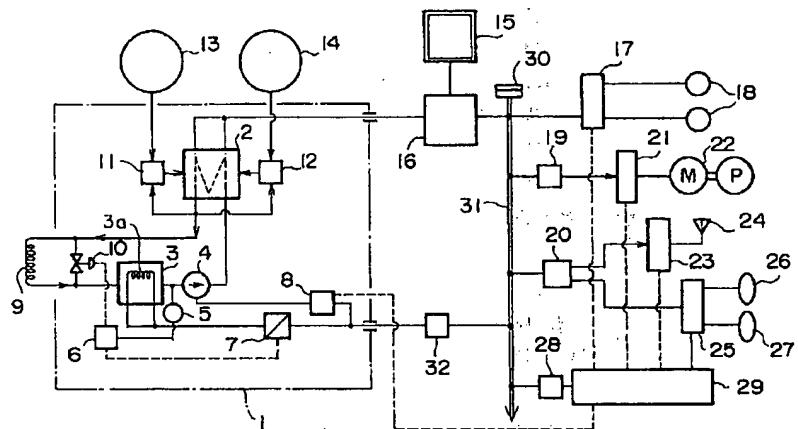
【図1】本発明の一実施形態としてのハイブリッド式電源設備のブロック図である。

【図2】図1のハイブリッド式電源設備を潜水調査船に適用した例の外観を示す説明図である。

【符号の説明】

1 燃料電池モジュール	18 スラスター
2 燃料電池本体	19, 20 DC/DC変換器
3 循環水タンク	21 制御器
3a 予熱用ヒータ	22 海水ポンプユニット
4 循環水ポンプ	23 制御器
5 水温計	24 通信装置
6 制御装置	25 制御器
7 予熱用開閉器	26 CTD
8 制御器	27 観測ソーナー
9 熱交換器	28 DC/DC変換器
10 弁	29 コントローラ
11, 12 加湿器	30 電源コネクタ
13 燃料タンク（水素ガスボンベ）	31 負荷回路
14 酸化剤タンク（酸素ガスボンベ）	32 DC/DC変換器
15 二次電池（蓄電池）	A 支援母船
16 充放電管理装置	B 潜水調査船
17 駆動器（モーター）	

【図1】



【図2】

